

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-142883
 (43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int. Cl. G02F 1/136
 G02F 1/1335
 H01L 21/02

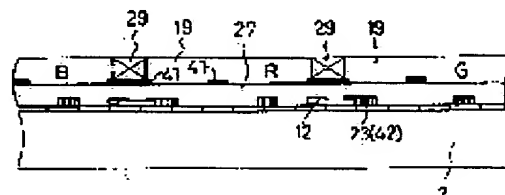
(21)Application number : 09-304784 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 07.11.1997 (72)Inventor : KAWASAKI KIYOHIO

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL PANEL AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the precision in the relative position between a coloring layer and a liquid crystal cell and to improve the numerical aperture by forming black color coloring layers, which include dyes or pigments or both, on top of the opposing electrodes over the signal lines between coloring layers, or on top of the signal lines between the layers and on top of the opposing electrodes on scanning lines.

SOLUTION: The panel is provided with a thick transparent insulating layer 27, which is formed on a first transparent insulating substrate 2, grid-shaped opposing electrodes 41, which are formed over at least scanning lines and signal lines through the layer 27, and pixel electrodes 42 which are connected to the drain electrodes of insulated gate type transistors of the substrate 2. A coloring layer 19 is formed over the layer 27 in a stripe shape including the electrode 41 on the signal lines for each of the colors (R, G and B). Then, black color coloring layers 29, which include black dyes or black pigments or both, are deposited over the electrodes 41 on signal lines 12 between the layers 19 or over the electrodes 41 on the lines 12 and the scanning lines in the periphery of island shaped layers 19.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.1998
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3105187

[Date of registration] 01.09.2000

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-142883

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 0 2 F 1/136

5 0 0

G 0 2 F 1/136

5 0 0

1/1335

5 0 5

1/1335

5 0 5

H 0 1 L 21/02

H 0 1 L 21/02

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-304784

(22) 出願日

平成9年(1997)11月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川崎 清弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

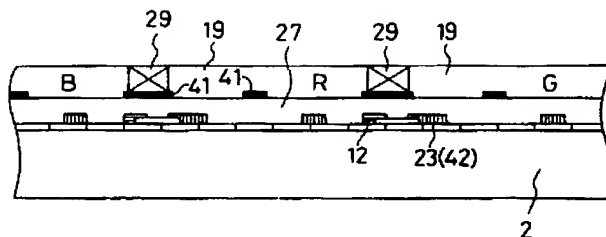
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 カラー液晶パネルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 貼り合わせ精度に左右されない I P S 方式の高開口率のカラー液晶パネルを提供することを目的とする。

【解決手段】 透明絶縁基板 2 の上に厚い透明絶縁層 27 を形成し、厚い透明絶縁層の上に対向電極 41 とストライプ状または島状の着色層 19 を形成し、着色層間に位置する対向電極 41 の上に電着法により黒色着色層 29 を形成してブラックマトリクスとしたアクティブ基板と、別の透明絶縁基板とをパネル化して I P S 方式のカラー液晶パネルとする。



29...黒色着色層

【特許請求の範囲】

【請求項 1】一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と信号線との交点毎に絶縁ゲート型トランジスタと、前記絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくとも各々 1 個は有し、前記絵素電極と対向電極で構成する表示領域の上に顔料を含む着色層を有する第 1 の透明絶縁基板と、

第 2 の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えたカラー液晶パネルであって、

第 1 の透明絶縁基板の上に形成された厚い透明絶縁層を介して少なくとも前記走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極が形成され、

着色層が色毎 (R, G, B) に信号線の上の対向電極の一部を含んでストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成されるとともに、

着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成したカラー液晶パネル。

【請求項 2】一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と信号線との交点毎に絶縁ゲート型トランジスタと、前記絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくとも各々 1 個は有し、前記絵素電極と対向電極で構成する表示領域の上に顔料を含む着色層を有する第 1 の透明絶縁基板と、

第 2 の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えたカラー液晶パネルであって、

第 1 の透明絶縁基板の上に形成された厚い透明絶縁層を介して前記走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極が形成され、

着色層が色毎 (R, G, B) に信号線の上の対向電極の一部を含んでストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成されるとともに、

着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層を形成したカラー液晶パネル。

【請求項 3】一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と信号線との交点毎に絶縁ゲート型トランジスタと、前記絶縁ゲート型ト

ランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくとも各々 1 個は有し、前記絵素電極と対向電極で構成する表示領域の上に顔料を含む着色層を有する第 1 の透明絶縁基板と、

第 2 の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えたカラー液晶パネルであって、

第 1 の透明絶縁基板の上に形成された厚い透明絶縁層を介して少なくとも前記走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極と、ドレインの上の開口部を含んで表示領域の上に絵素電極とが形成され、

着色層が色毎 (R, G, B) に信号線の上の対向電極の一部を含んでストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成されるとともに、

着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成したカラー液晶パネル。

【請求項 4】一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と信号線との交点毎に絶縁ゲート型トランジスタと、前記絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくとも各々 1 個は有し、前記絵素電極と対向電極で構成する表示領域の上に顔料を含む着色層を有する第 1 の透明絶縁基板と、

第 2 の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えたカラー液晶パネルであって、

第 1 の透明絶縁基板の上に形成された厚い透明絶縁層を介して少なくとも前記走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極と、ドレインの上の開口部を含んで表示領域の上に絵素電極とが形成され、

着色層が色毎 (R, G, B) に信号線の上の対向電極の一部を含んでストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成されるとともに、

着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層を形成したカラー液晶パネル。

【請求項 5】請求項 1 に記載のカラー液晶パネルの製造方法であって、

第 1 の透明絶縁基板の上に絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極を形成する工程と、

第 1 の透明絶縁基板の上に厚い透明絶縁層を形成する工程と、

この厚い透明絶縁層の上で少なくとも走査線の上と信号線の上とに対向電極を形成する工程と、

信号線の上の対向電極の一部を含んで着色層を色毎

(R, G, B) にストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成する工程と、

電着によって着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程とを有するカラー液晶パネルの製造方法。

【請求項 6】請求項 2 に記載のカラー液晶パネルの製造方法であって、

第 1 の透明絶縁基板の上に絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極を形成する工程と、

第 1 の透明絶縁基板の上に厚い透明絶縁層を形成する工程と、

この厚い透明絶縁層の上で少なくとも走査線の上と信号線の上とに対向電極を形成する工程と、

信号線の上の対向電極の一部を含んで着色層を色毎

(R, G, B) にストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成する工程と、

電着によって着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層を形成する工程とを有するカラー液晶パネルの製造方法。

【請求項 7】請求項 3 に記載のカラー液晶パネルの製造方法であって、

第 1 の透明絶縁基板の上に絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、および信号線を形成する工程と、

絶縁ゲート型トランジスタのドレインの上に開口部を有する厚い透明絶縁層を第 1 の透明絶縁基板の上に形成する工程と、

この厚い透明絶縁層の上で少なくとも走査線の上と信号線の上とに対向電極を、また開口部を含んで絵素電極とを形成する工程と、

信号線の上の対向電極の一部を含んで着色層を色毎

(R, G, B) にストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成する工程と、

電着によって着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程とを有するカラー液晶パネルの製造方法。

【請求項 8】請求項 4 に記載のカラー液晶パネルの製造

方法であって、

第 1 の透明絶縁基板の上に絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、および信号線を形成する工程と、

絶縁ゲート型トランジスタのドレインの上に開口部を有する厚い透明絶縁層を第 1 の透明絶縁基板の上に形成する工程と、

この厚い透明絶縁層の上で少なくとも走査線の上と信号線の上とに対向電極を、また開口部を含んで絵素電極とを形成する工程と、

10 信号線の上の対向電極の一部を含んで着色層を色毎

(R, G, B) にストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成する工程と電着によって着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層を形成する工程とを有するカラー液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像表示機能を有する液晶パネル、特に視野角の広い IPS 方式の液晶パネルおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の微細加工技術、液晶材料技術および実装技術などの進歩により、5～50cm 対角の液晶パネルで CRT と比較しても遜色の無いテレビジョン画像や各種の画像表示が商用ベースで提供されている。また、液晶パネルを構成する 2 枚のガラス基板の一方に

30 R, G, B の三色の着色層を形成しておくことにより、カラー表示も容易に実現している。特にスイッチング素子を絵素毎に内蔵させた、いわゆるアクティブ型の液晶パネルでは、クロストークも少なくかつ高速応答で高いコントラスト比を有する画像が保証されている。

【0003】これらの液晶パネルは、走査線としては 100～1000 本、信号線としては 200～2000 本程度のマトリクス編成が一般的であるが、最近は大画面化と高精細化が同時に進行している。

【0004】図 10 は液晶パネルへの実装状態を示し、液晶パネル 1 を構成する一方の透明絶縁基板、例えばガラス基板 2 の上に形成された走査線の電極端子群 6 に駆動信号を供給する半導体集積回路チップ 3 を直接に接続する COG (Chip-On-Glass) 方式や、例えばポリイミド系樹脂薄膜をベースとし、金メッキされた銅箔の端子 (図示せず) を有する TCP フィルム 4 を信号線の電極端子群 5 に導電性媒体を含む適当な接着剤で圧接して固定する TCP 方式などの実装手段によって、電気信号が画像表示部に供給される。ここでは便宜上二つの実装方式を同時に図示しているが、実際には何れかの方式が適宜選択されることは言うまでもない。

【0005】7, 8は液晶パネル1の中央部の画像表示部と信号線および走査線の電極端5, 6との間を接続する配線路で、必ずしも電極端子群5, 6と同一の導電材で構成される必要はない。9は全ての液晶セルに共通の透明導電性の対向電極を有するもう1枚の透明絶縁基板であるガラス基板で、液晶パネル1を構成する2枚のガラス基板2, 9は樹脂性のファイバやビーズなどのスペーサ材によって数 μm 程度の所定の距離を隔てて形成され、その間隙(ギャップ)は、ガラス基板2, 9の周縁部において、有機性樹脂よりなるシール材と封口材とで封止された閉空間になっており、この閉空間に液晶が充填されている。

【0006】カラー表示を実現する場合には、ガラス基板9の閉空間側に着色層と称する染料または顔料のいずれか一方もしくは両方を含む厚さ1~2 μm 程度の有機薄膜が被着されて色表示機能が与えられるので、その場合にはガラス基板9は別名カラーフィルタと呼称される。そして液晶材料の性質によってはガラス基板9の上面またはガラス基板2の下面のいずれかもしくは両面上に偏光板が貼付され、液晶パネル1は電気光学素子として機能する。

【0007】図11は、スイッチング素子として例えば薄膜の絶縁ゲート型トランジスタを絵素毎に配置したアクティブ型液晶パネルの等価回路図である。実線で描かれた素子は一方のガラス基板であるアクティブ基板2の上に、そして破線で描かれた素子はもう一方のガラス基板9の上に形成されている。走査線11と信号線12は、例えば非晶質シリコンを半導体層とし、シリコン窒化層をゲート絶縁層とするTFT(薄膜トランジスタ)10の形成と同時にアクティブ基板2(一方のガラス基板)の上に作製される。

【0008】液晶セル13はアクティブ基板2の上に形成された透明導電性の絵素電極14と、カラーフィルタ9(もう一方のガラス基板)の上に形成された同じく透明導電性の対向電極15と、2枚のガラス基板2, 9で構成された閉空間を満たす液晶16とで構成され、電気的にはコンデンサと同じ扱いで良い。液晶セル13の時定数を大きくするための蓄積容量の構成に関しては幾つかの選択が可能で、例えば図11では蓄積容量17は全絵素に共通の共通電極18と絵素電極14とが、絶縁ゲート型トランジスタのゲート絶縁層などの絶縁層を介して構成される。

【0009】図12はカラー表示用液晶パネルの要部断面図である。染色された感光性ゼラチンまたは着色性感光性樹脂などよりなる着色層19は先述したように、カラーフィルタ9の閉空間側で絵素電極14に対応してRGBの三原色で所定の配列にしたがって配置されている。全ての絵素電極14に共通の対向電極15は着色層19の介在による液晶セル内での電圧配分損失を回避するためには図示したように着色層19の上に形成され

る。液晶16に接して2枚のガラス基板2, 9の上に被着された、例えば0.1 μm 程度の膜厚のポリイミド系樹脂薄膜層20は液晶分子を決められた方向に揃えるための配向膜である。加えて液晶16にツイスト・ネマチック(TN)型のものを用いる場合には上下に2枚の偏光板21を必要とする。

【0010】R, G, Bの着色層19の境界に低反射性の不透明膜22を配置すると、アクティブ基板2の上の信号線12などの配線層からの反射光を防止できて画像のコントラスト比が向上し、またスイッチング素子であるTFT10の外部光照射によるOFF動作時のリーク電流の増大が防げて強い外光の下でも液晶パネルを動作させることが可能となり、既にブラックマトリクス(BM)として実用化されている。BMの構成も多数考えられるが、隣り合った着色層の境界における段差の発生と光の透過率などを考慮するとコスト的には不利であるが、0.1 μm 程度の膜厚のCr薄膜が簡便でかつ合理的である。

【0011】なお、図12において理解を簡単にするため、TFT10, 走査線11および蓄積容量17に加えて裏面光源やスペーサなどの構成要素も省略している。23は絵素電極14とTFT10のドレインとを接続するための導電性薄膜で、一般的には信号線12と同一の部材で同時に形成されドレイン配線(電極)と称される。ここでは図示しなかったが、対向電極15は画像表示部より僅かに外よりの外周部で適当な導電性ペーストを介してTFT10を有するアクティブ基板2の上の適当な導電性パターンに接続され、電極端子群5, 6の一部に組み込まれて電氣的接続が与えられている。

【0012】上記した従来のTN液晶を用いた液晶セルでは視野角が狭い欠点があり、液晶パネルの画面サイズが小さい間は火急の開発課題ではなかったが、対角25cmを超え、モニターなどの用途で複数の人間が同時に画面を見るようになってきたことから、視野角拡大のための技術開発が急速に加速された。

【0013】視野角を拡大するIPS(In-Plane-Switching)方式の液晶パネルにおいては、図13に示したように、液晶セルはアクティブ基板2の上に所定の距離(10~20 μm)を隔てて形成された楕形の一对の対向電極41と絵素電極42と、2枚のガラス板2, 9間に充填された液晶とで構成され、従来の液晶パネルと比較すると、アクティブ基板2の上に透明導電性の絵素電極14とカラーフィルタの一主面の上の対向電極15は不要となっている。なお、絵素電極42は絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続されてアクティブ化可能であるが、ここでは詳細は省略する。因みに43は液晶セル内の液晶分子の配列状態を示している。

【0014】最近是对角25cm以上の大型パネルにおいても表示容量と表示画質の向上のために高精細化が同時に進行し、開口率の確保も要求される結果、BM幅を

細くすると同時に液晶パネルを構成する2枚の基板2、9の貼り合せ精度向上が俄かに技術的課題となってきた。具体的には貼り合せ精度が、従来は数 μm で十分であったが、開口率を80%以上に高めるためには2 μm 以下の高精度を要求されるようになってきた。

【0015】液晶パネルの貼り合せ精度は、アクティブ基板とカラーフィルタの加工精度および貼り合せ工程における上記二つの基板の貼り合せ精度の総和であり、当然のことではあるが液晶パネルが大きい程、ガラス基板が大きい程、ガラス基板の反りやウネリも加算されて精度は低下する。

【0016】貼り合せ時に2枚の基板を精度1~2 μm で重ね合わせることは、大型基板の高精度露光機の機構や実力から考えてもさほど困難なことではないが、シールの硬化工程で上記したガラス基板の反りもあいまって実用上確保できる精度は数 μm に低下してしまうのが現状である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】硬化工程の中でも、特に重要なことは温度の均一性に関わる問題である。ガラス基板の膨張係数は1℃あたり数ppmもあるので、例えば10℃の温度差が30cmの大きさを有する2枚のガラス基板間にあると10~20 μm の伸縮差が生じてしまうことになる。このため、硬化工程における加熱・冷却は徐熱・徐冷が必須であるが、余りに時間をかけて生産性を低下させるわけにもいかない。

【0018】シール樹脂の熱硬化に当たり100℃以下の低温化も検討されているが、一般的に硬化温度が低くなると、気密性と密着性の低下は免れない。またシール樹脂中の残留溶剤が液晶に溶け込んで液晶セルの保持率が低下し、高温および長期動作時に液晶パネルの表示特性が劣化することも避けられない。紫外線効果型のシール樹脂のみの使用も考えられるが、まだ実用の域には達していないようである。

【0019】カラーフィルタの作製に関しても、コスト的な観点から使用される露光機はプロキシミティ方式のものが大半で、アクティブ基板の作製に用いられるステッパやミラー投影の露光機と比較すると、精度的にはトータルピッチ2 μm 程度が量産の限界であり、高精度の貼り合せには精度的な観点からと課題が多いのが現状である。

【0020】本発明はかかる現状に鑑みなされたもので、視野角の広いIPS方式の液晶パネルにおいて、色表示機能を有する着色層をアクティブ基板の上に形成することにより従来の貼り合わせに関連する諸課題を回避せんとするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明のカラー液晶パネルは、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極を有する第1の透明絶縁基板の上に厚い透明

絶縁層を形成し、この厚い透明絶縁層の上に少なくとも走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極を前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成し、さらにその上に着色層を色毎に信号線の上または信号線の上と走査線の上の対向電極を一部含んでストライプの上または島状に形成し、この着色層間の信号線の上または信号線の上と走査線の上の対向電極の上に黒色着色層を形成し、このような第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板との間に液晶を充填したものである。

【0022】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の液晶パネルは、一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と信号線との交点毎に絶縁ゲート型トランジスタと、前記絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくとも各々1個は有し、前記絵素電極と対向電極で構成する表示領域の上に顔料を含む着色層を有する第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、第1の透明絶縁基板の上に形成された厚い透明絶縁層を介して少なくとも前記走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極が形成され、着色層が色毎(R, G, B)に信号線の上の対向電極の一部を含んでストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成されるとともに、着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成されていることを特徴とする。

【0023】請求項2に記載の液晶パネルは、一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と信号線との交点毎に絶縁ゲート型トランジスタと、前記絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくとも各々1個は有し、前記絵素電極と対向電極で構成する表示領域の上に顔料を含む着色層を有する第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、第1の透明絶縁基板の上に形成された厚い透明絶縁層を介して前記走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極が形成され、着色層が色毎(R, G, B)に信号線の上の対向電極の一部を含んでストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成されるとともに、着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層が形成されていることを特徴とす

る。

【0024】請求項3に記載の液晶パネルは、一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と信号線との交点毎に絶縁ゲート型トランジスタと、前記絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくとも各々1個は有し、前記絵素電極と対向電極で構成する表示領域の上に顔料を含む着色層を有する第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、第1の透明絶縁基板の上に形成された厚い透明絶縁層を介して少なくとも前記走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極と、ドレインの上の開口部を含んで表示領域の上に絵素電極とが形成され、着色層が色毎(R, G, B)に信号線の上の対向電極の一部を含んでストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成されるとともに、着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成されていることを特徴とする。

【0025】請求項4に記載の液晶パネルは、一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と信号線との交点毎に絶縁ゲート型トランジスタと、前記絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、前記絵素電極とは所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくとも各々1個は有し、前記絵素電極と対向電極で構成する表示領域の上に顔料を含む着色層を有する第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、第1の透明絶縁基板の上に形成された厚い透明絶縁層を介して少なくとも前記走査線の上と信号線の上に格子状の対向電極と、ドレインの上の開口部を含んで表示領域の上に絵素電極とが形成され、着色層が色毎(R, G, B)に信号線の上の対向電極の一部を含んでストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成されるとともに、着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層が形成されていることを特徴とする。

【0026】請求項5に記載の液晶パネルの製造方法は、請求項1に記載の液晶パネルの製造方法であって、第1の透明絶縁基板の上に絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極を形成する工程と、第1の透明絶縁基板の上に厚い透明絶縁層を形成する工程と、

この厚い透明絶縁層の上で少なくとも走査線の上と信号線の上とに対向電極を形成する工程と、信号線の上の対向電極の一部を含んで着色層を色毎(R, G, B)にストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成する工程と、電着によって着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程とを有することを特徴とする。

10 【0027】請求項6に記載の液晶パネルの製造方法は、請求項2に記載の液晶パネルの製造方法であって、第1の透明絶縁基板の上に絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続されたドレインを形成する工程と、第1の透明絶縁基板の上に厚い透明絶縁層を形成する工程と、この厚い透明絶縁層の上で少なくとも走査線の上と信号線の上とに対向電極を形成する工程と、信号線の上の対向電極の一部を含んで着色層を色毎(R, G, B)にストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成する工程と、電着によって着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層を形成する工程とを有することを特徴とする。

20 【0028】請求項7に記載の液晶パネルの製造方法は、請求項3に記載の液晶パネルの製造方法であって、第1の透明絶縁基板の上に絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、および信号線を形成する工程と、絶縁ゲート型トランジスタのドレインの上に開口部を有する厚い透明絶縁層を第1の透明絶縁基板の上に形成する工程と、この厚い透明絶縁層の上で少なくとも走査線の上と信号線の上とに対向電極を、また開口部を含んで絵素電極とを形成する工程と、信号線の上の対向電極の一部を含んで着色層を色毎(R, G, B)にストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成する工程と、電着によって着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程とを有することを特徴とする。

30 【0029】請求項8に記載の液晶パネルの製造方法は、請求項4に記載の液晶パネルの製造方法であって、第1の透明絶縁基板の上に絶縁ゲート型トランジスタ、走査線、および信号線を形成する工程と、絶縁ゲート型トランジスタのドレインの上に開口部を有する厚い透明絶縁層を第1の透明絶縁基板の上に形成する工程と、この厚い透明絶縁層の上で少なくとも走査線の上と信号線の上とに対向電極を、また開口部を含んで絵素電極とを形成する工程と、信号線の上の対向電極の一部を含んで

着色層を色毎(R, G, B)にストライプ状または信号線の上と走査線の上の対向電極の一部を含んで島状に形成する工程と電着によって着色層間の信号線の上の対向電極の上または着色層間の信号線の上と走査線の上の対向電極の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0030】請求項1の液晶パネルによれば、色表示機能を有する着色層が対向電極と絵素電極とで構成する液晶セルの上に形成され、またBM機能を有する黒色着色層が対向電極の上に、それぞれ高精度で形成されている。したがって着色層と液晶セルとの相対的な位置精度が向上する。また、画像表示に寄与しない対向電極が同じく画像表示に寄与しない走査線の上と信号線の上に形成されるので、開口率も向上する。

【0031】請求項2の液晶パネルによれば、着色層と黒色着色層とが透明絶縁層で覆われるので、請求項1と同じ作用に加えて着色層と黒色着色層からの不純物の溶出やガス成分の放出が抑制され、液晶パネルの信頼性が向上する。

【0032】請求項3の液晶パネルによれば、絵素電極と対向電極とが同一面上に形成されるので、請求項1と同じ作用に加えて上記電極間に印可された駆動電圧の効率が向上し、外部駆動回路からの駆動電圧を低下させることができる。

【0033】請求項4の液晶パネルによれば、着色層と黒色着色層とが透明絶縁層で覆われるので、請求項3と同じ作用に加えて着色層と黒色着色層からの不純物の溶出やガス成分の放出が抑制され、液晶パネルの信頼性が向上する。

【0034】請求項5の液晶パネルの製造方法によれば、パネル製造に際し、対向電極の上に黒色着色層が電着で形成されるので、着色層と黒色着色層との段差が解消され、請求項1と同じ作用に加えて配向処理が容易となり、表示画質が向上する作用がある。

【0035】請求項6の液晶パネルの製造方法によれば、さらに着色層と黒色着色層とが透明絶縁層で覆われるので、着色層と黒色着色層からの不純物の溶出やガス成分の放出が抑制され、液晶パネルの信頼性が向上する。

【0036】請求項7の液晶パネルの製造方法によれば、パネル製造に際し、絵素電極と対向電極とが同一面上に形成されるので、外部駆動回路からの駆動電圧を低下させることができる。

【0037】請求項8の液晶パネルの製造方法によれば、さらに、着色層と黒色着色層からの不純物の溶出やガス成分の放出が抑制されるとともに、外部駆動回路からの駆動電圧を低下させることができ、高い信頼性の液晶パネルが得られる。

【0038】以下、本発明の実施の形態について、図1～図9を用いて説明する。なお、従来例と同一の機能を有する部位については同じ符号を付することにする。

(実施の形態1) 図1は本発明の(実施の形態1)によるアクティブ基板の平面図を示し、図2(a)～(d)、図3は図1のA-A'線上の工程断面図を示し、図4は本発明の(実施の形態1)によるアクティブ基板の他の平面図を示す。

【0039】図1において、27は第1の透明絶縁基板22の上に形成された厚い透明絶縁層、41は厚い透明絶縁層27を介して少なくとも走査線の上と信号線の上(共に図示せず)に形成された格子状の対向電極、42は第1の透明絶縁基板22の絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極(図示せず)に接続された絵素電極である。また着色層19は色毎(R, G, B)に信号線の上の対向電極41の一部を含んでストライプ状に透明絶縁層41の上に形成されている。

【0040】(実施の形態1)における工程では、まず図2(a)に示されたように、第1の透明絶縁基板22の一主面の上に少なくともスイッチング素子である絶縁ゲート型トランジスタ10と走査線11(図示せず)、信号線12およびドレイン電極23とドレイン電極23に接続された絵素電極42を逐次形成して第1の透明絶縁基板22をアクティブ化する。25は先述したようにゲート絶縁層などの透明な絶縁層であり、走査線11と信号線12との間の短絡確率を低下させるため、異種類の絶縁層で積層化されることも多い。26は絶縁ゲート型トランジスタ10のチャネルを構成する半導体層を模式的に示したものである。

【0041】次に、図2(b)に示したように、第1の透明絶縁基板22の一主面の上に厚い透明絶縁層27を形成し、表面を平坦化する。透明絶縁層27としては感光性の例えば、日本合成ゴム(株)製の商品名オプトマーPC302を用いると、透明絶縁層27の形成と図示はしないが信号線12と走査線11の端子電極5、6の上への開口部形成が同時に行えて合理的である。

【0042】引き続き、図2(c)に示したように、好ましくは絶縁ゲート型トランジスタ10の上も含んで走査線11の上と信号線12の上の透明絶縁層27の上に格子状の導電性の対向電極41を絵素電極42と所定の距離を隔てて形成する。絶縁ゲート型トランジスタ10の上に延長された対向電極41は外部光を遮断する光シールドを構成する。

【0043】透明絶縁層27を厚く、少なくとも1 μ m好ましくは2～3 μ mの膜厚で形成すると良い理由は、透明絶縁層27の平坦化に加えて、対向電極41が透明絶縁層27を介して走査線11や信号線12と構成する静電容量をできるだけ小さくしたいからである。なぜなら、これらの静電容量は走査線11や信号線12の電気的な負荷を重くして液晶パネルの消費電力を増大させる

し、応答速度を低下させたり、クロストーク等の画質低下をもたらすからである。

【0044】対向電極41の形成後、図1と図2(d)とに示したように、第1の透明絶縁基板2の一主面の上に顔料を分散させた感光性樹脂を用いて写真食刻法で顔料を含む着色層19を、信号線12の上の対向電極41の一部を含んで色毎(R, G, B)にストライプ(縦縞)状に形成する。または図4に示したように信号線12と走査線11の上の対向電極41の一部を含んで絵素毎に島(ドット)状に形成しても良い。

【0045】この後、図3に示したように、電着法により着色層19間で信号線12の上の対向電極41の上に、または島状の着色層19間の周囲で信号線12と走査線11の上の対向電極41の上に、黒い染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層29を析出させる。そのためには、対向電極41のパターンをアクティブ基板2の周縁部に延長して配置して適当な電位供給個所とし、電位供給個所にクリップなどの治具を用いて直流電位を与え、絶縁容器中の黒い染料また顔料の何れかもしくは両方を含む電着液中にアクティブ基板2を浸漬させることで電着が実施されるが、ここでは詳細は省略する。

【0046】黒色着色層29の厚みは着色層19と同じになるようにして、着色層19と黒色着色層29とがほぼ平坦となるようにする。もちろん、3色(R, G, B)の着色層19も厚みが揃うように顔料の分散度と透過率を考慮しておくことが望ましい。以上の製造工程を経て本発明の(実施の形態1)によるアクティブ基板が完成する。

【0047】このようにして、色表示機能を有する着色層19を形成されたアクティブ基板2は、第2の透明絶縁基板と貼り合わせられてパネル化され、IPS方式のカラー液晶パネルが完成する。

【0048】(実施の形態2)図5は本発明の(実施の形態2)によるアクティブ基板の工程を示す。(実施の形態2)においても図2(a)~(d)と図3に示したように、着色層19と黒色着色層29の形成までは(実施の形態1)と同一の製造工程で進行し、引き続き、図5に示したように、着色層19と黒色着色層29の上に保護用の透明絶縁層30を形成する。その厚みは0.1から0.3 μm と比較的、薄く形成するとよい。

【0049】透明絶縁層30を着色層19と黒色着色層29の上に形成すると良い理由は、一つには電着法で形成される黒色着色層29からの好ましくないイオン性不純物の液晶中への溶出を防止することであり、二つには着色層19と黒色着色層29からの好ましくないガス放出を防止することである。これらの溶出または放出成分は液晶中に溶け込んで液晶を劣化させる障害をもたらす易く、特に高温時の動作では留意せねばならない事項であり、従来のカラーフィルタにおいてもOC(オー

バーコート)保護膜として周知の技術である。

【0050】以上で(実施の形態2)によるアクティブ基板2が完成する。そして第2の透明絶縁基板と貼り合わせられてパネル化され、カラー液晶パネルが完成する。

(実施の形態3)図6は本発明の(実施の形態3)によるアクティブ基板の平面図を示し、図7(a)~

(c)、図8(a)(b)は図6のA-A'線上の工程断面図を示す。

10 【0051】(実施の形態3)においては、まず図7

(a)に示されたように、第1の透明絶縁基板2の一主面のの上に少なくともスイッチング素子である絶縁ゲート型トランジスタ10と走査線11(図示せず)、信号線12およびドレイン電極23を逐次形成して第1の透明絶縁基板2をアクティブ化する。

【0052】次に、図7(b)に示したように、ドレイン電極23の上に開口部31を有するように第1の透明絶縁基板2の一主面のの上に厚い透明絶縁層27を形成し、表面を平坦化する。透明絶縁層27としては先述したように感光性の例えば、日本合成ゴム(株)製の商品名オプトマーPC302を用いると合理的である。

【0053】引き続き、図5(c)に示したように、透明絶縁層27の上に好ましくは絶縁ゲート型トランジスタ10の上も含んで走査線11の上と信号線12の上に格子状の対向電極41と、開口部31を含んで絵素電極42とを所定の距離を隔てて同一の導電性材質で形成する。

【0054】対向電極41と絵素電極42の形成後、図6と図8(a)とに示したように、第1の透明絶縁基板2の一主面のの上に顔料を分散させた感光性樹脂を用いて写真食刻法で顔料を含む着色層19を、信号線12の上の対向電極41の一部を含んで色毎(R, G, B)にストライプ(縦縞)状に形成する。または図示はしないが(実施の形態1)(実施の形態2)のように絵素毎に島(ドット)状に形成しても良い。

【0055】この後、図8(b)に示したように、電着法により着色層19の間で信号線12の上の対向電極41の上に、または島状の着色層19間の周囲での信号線12と走査線11の対向電極41の上に、黒い染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層29を析出させる。以上の製造工程を経て本発明の(実施の形態3)によるアクティブ基板が完成する。

【0056】このようにして、色表示機能を有する着色層19を形成されたアクティブ基板2は、第2の透明絶縁基板と貼り合わせられてパネル化され、IPS方式のカラー液晶パネルが完成する。

【0057】(実施の形態4)図9は本発明の(実施の形態4)によるアクティブ基板の工程断面図を示す。

(実施の形態4)においても図7(a)~(c)と図8(a), (b)に示したように、着色層19と黒色着色

層 2 9 の形成までは（実施の形態 3）と同一の製造工程で進行し、引き続き、図 9 に示したように、着色層 1 9 と黒色着色層 2 9 の上に比較的薄い透明絶縁層 3 0 を形成する。以上で（実施の形態 4）によるアクティブ基板 2 が完成する。そして第 2 の透明絶縁基板と貼り合わせられてパネル化され、カラー液晶パネルが完成する。

【0058】

【発明の効果】以上のように本発明のカラー液晶パネルによれば、色表示機能を有する着色層が表示領域に、また BM 機能を有する黒色着色層が対向電極の上に高精度で形成されているので、着色層と液晶セルとの相対的な位置精度が向上して開口率が向上し、従来のようにパネル化工程における貼り合わせ精度で開口率が左右されなくなる。加えて画像表示に寄与しない対向電極が同じく走査線と信号線の上に形成されているので、さらに開口率が向上する。また本発明のカラー液晶パネルによれば、上記と同様に開口率の高い液晶パネルが得られるだけでなく、着色層と黒色着色層とが透明絶縁層で覆われるので、着色層と黒色着色層からの不純物の溶出やガス成分の放出が抑制され、液晶パネルの信頼性が向上する。あるいは着色層と黒色着色層の材料純度に特に配慮する必要がなくなり、材料コストが低下する。

【0059】さらに本発明のカラー液晶パネルによれば、上記と同様に開口率の高い液晶パネルが得られるだけでなく、絵素電極と対向電極とが同一面の上に形成されるので、上記電極間に印加された駆動電圧の効率が向上し、外部駆動回路からの駆動電圧を低下させることができる。すなわち、省電力化が推進される。

【0060】さらに本発明のカラー液晶パネルによれば、上記と同様に開口率が高く、かつ駆動電圧の効率が向上して消費電力の少ない液晶パネルが得られるだけでなく、着色層と黒色着色層からの不純物の溶出やガス成分の放出が抑制されて、高い信頼性を付与させることができる。

【0061】本発明のカラー液晶パネルの製造方法によれば、黒色着色層を電着で形成して黒色着色層の厚みを着色層の厚みと合わせることで、黒色着色層と着色層との段差が解消されてアクティブ基板の表面が平坦化され、その結果ラビングによる配向処理が容易となり、表示画質が向上する。さらに着色層と黒色着色層を透明絶縁層で覆うことで、着色層と黒色着色層からの不純物の溶出やガス成分の放出が抑制され、長時間あるいは高温状態での使用に対して信頼性の高い液晶パネルが得られる。

【0062】また本発明のカラー液晶パネルの製造方法によれば、絵素電極と対向電極とを同一面の上に配置することで、上記電極間の横方向の有効電圧が増大し、液晶セルの駆動電圧の効率が向上して消費電力の少ない液晶パネルが得られ、さらに信頼性の高い液晶パネルが得られるなどの優れた効果が得られる。

【0063】以上の説明からも明らかなように、本発明の要件は、アクティブ基板の表面を平坦化する厚い透明絶縁層を形成し、透明絶縁層の上に対向電極と顔料を含む着色層を形成し、あるいは対向電極と絵素電極と顔料を含む着色層を形成し、ストライプ状またはドット状の着色層間を電着法により染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層で埋めてアクティブ基板の表面を平坦化し、さらに不純物や不要なガスの放出を防止する保護膜を形成した IPS 方式のカラー液晶パネルであって、絶縁ゲート型トランジスタなどのスイッチング素子の構成や材料による差異、および電極線である走査線や信号線の構成や材料による差異、蓄積容量の構成差などは当然本発明に含まれることは言うまでも無いだろう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の（実施の形態 1）にかかるアクティブ基板の平面図

【図 2】本発明の（実施の形態 1）にかかるアクティブ基板の工程断面図

20 【図 3】本発明の（実施の形態 1）にかかるアクティブ基板の最終工程断面図

【図 4】本発明の（実施の形態 1）にかかるアクティブ基板の他の平面図

【図 5】本発明の（実施の形態 2）にかかるアクティブ基板の最終工程断面図

【図 6】本発明の（実施の形態 3）にかかるアクティブ基板の平面図

【図 7】本発明の（実施の形態 3）にかかるアクティブ基板の工程断面図

30 【図 8】本発明の（実施の形態 3）にかかるアクティブ基板のその後の工程断面図

【図 9】本発明の（実施の形態 4）にかかるアクティブ基板の最終工程断面図

【図 10】液晶パネルの実装状態を示す斜視図

【図 11】アクティブ型液晶パネルの等価回路図

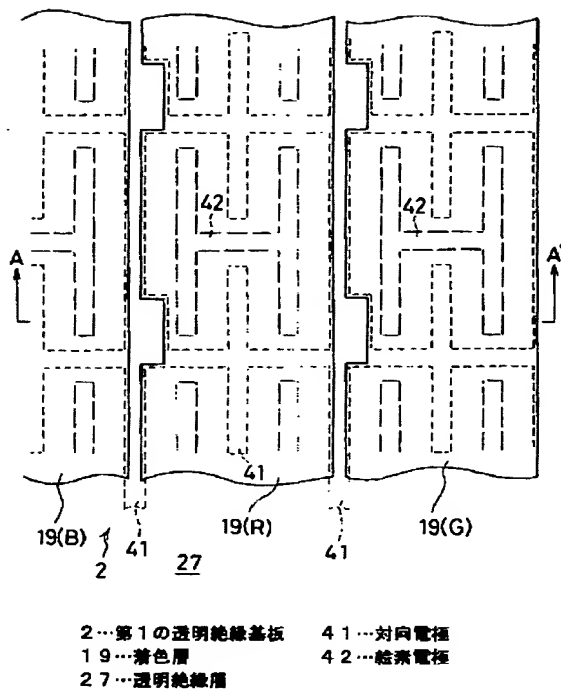
【図 12】従来のアクティブ型液晶パネルの要部断面図

【図 13】IPS 方式の液晶セルの概念図

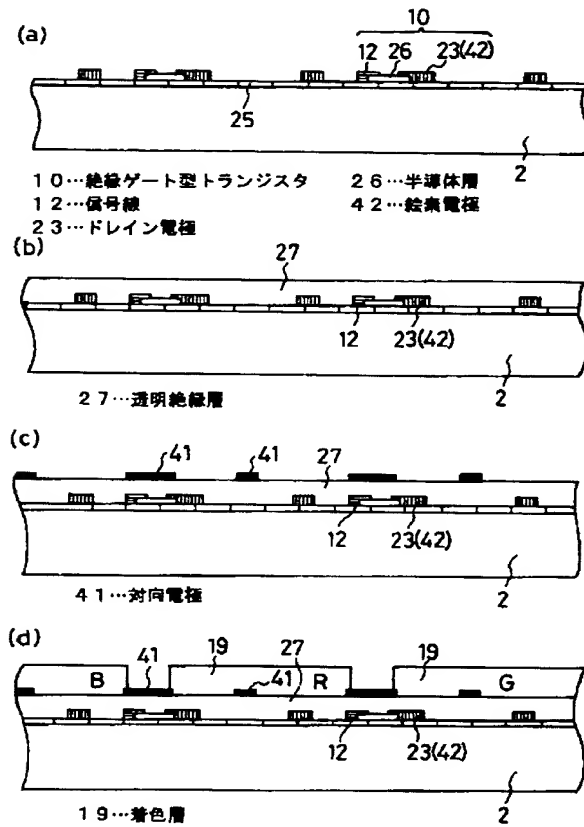
【符号の説明】

- | | |
|------|----------------------|
| 2 | アクティブ基板（第 1 の透明絶縁基板） |
| 40 9 | カラーフィルタ |
| 1 9 | 顔料を含む着色層（R, G, B） |
| 2 3 | ドレイン電極 |
| 2 6 | 半導体層 |
| 2 7 | 厚い透明絶縁層 |
| 2 9 | 黒色着色層 |
| 3 0 | 透明絶縁層（保護用） |
| 3 1 | 透明絶縁層に形成された開口部 |
| 4 1 | 対向電極 |
| 4 2 | 絵素電極 |

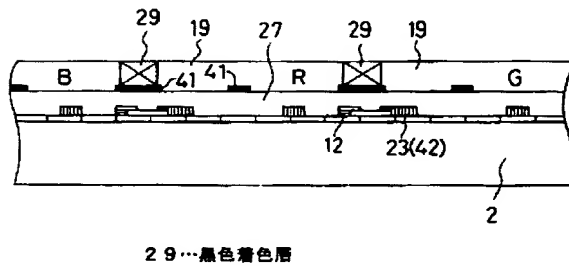
【図 1】



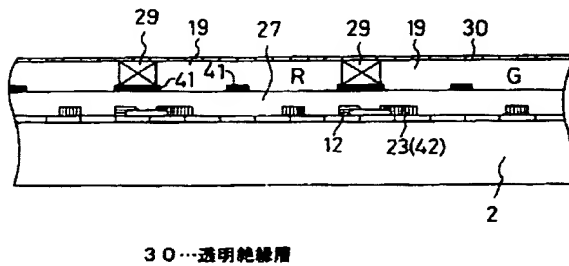
【図 2】



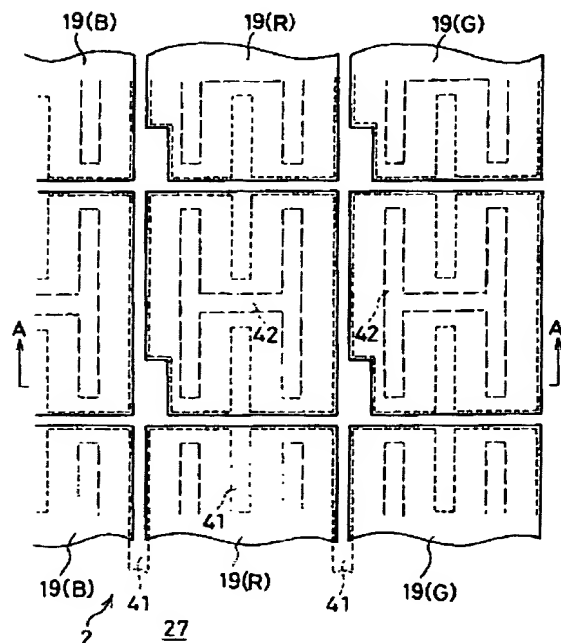
【図 3】



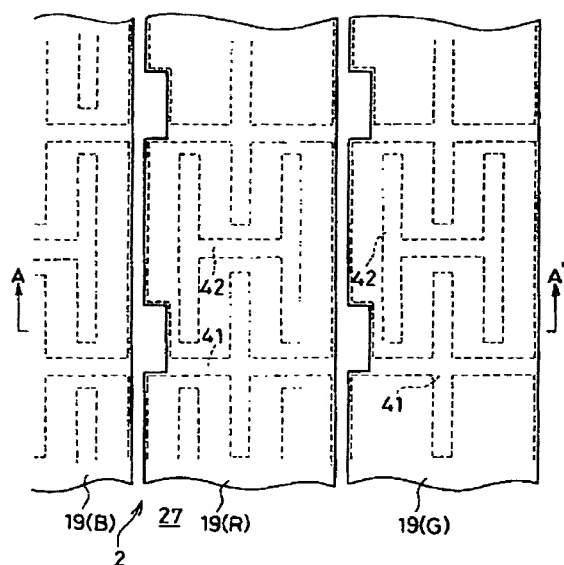
【図 5】



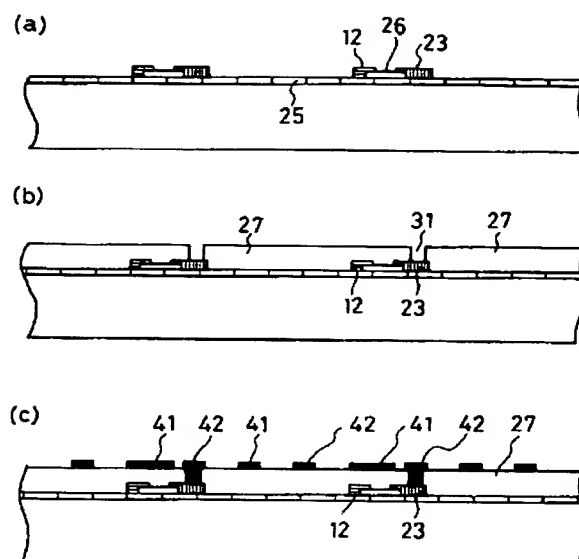
【図 4】



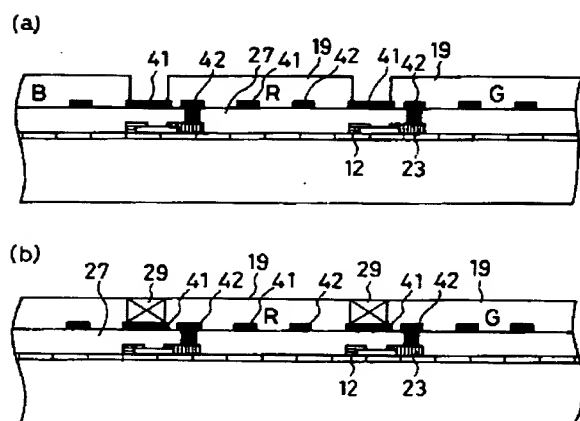
【図 6】



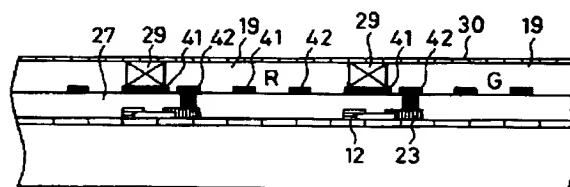
【図 7】



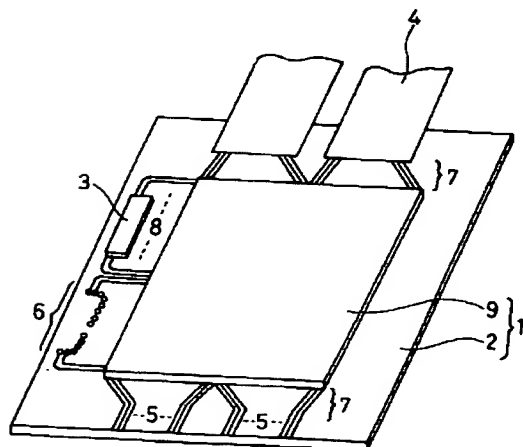
【図 8】



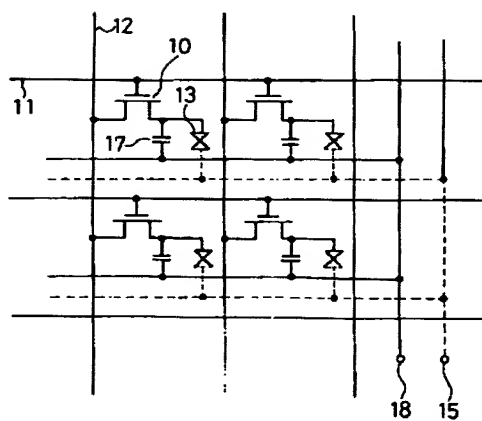
【図 9】



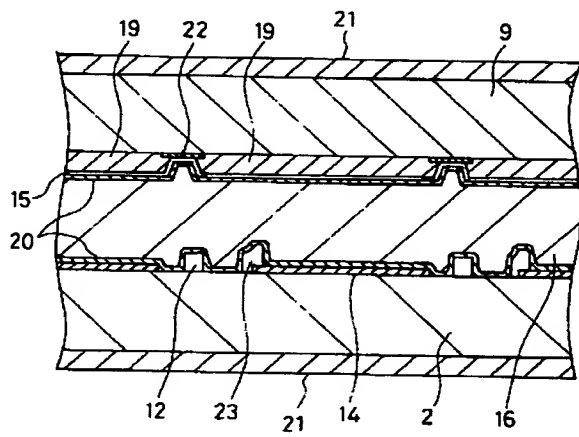
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】

